

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-080188

(43)Date of publication of application : 24.03.1998

(51)Int.Cl.

H02P 7/63  
H02P 21/00

(21)Application number : 08-234290

(22)Date of filing : 04.09.1996

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

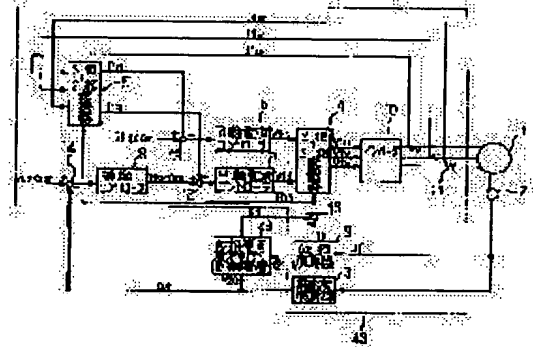
(72)Inventor : KOJIMA SADAOKI  
ARAKI HIROSHI  
KATO SATORU

## (54) CONTROL METHOD OF ROTARY MAGNET TYPE POLYPHASE SYNCHRONOUS MOTOR AND ITS EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a control method and its equipment of a rotary magnetic type polyphase synchronous motor in which the allowably value of fixing precision of a position detector to the rotary magnet type polyphase synchronous motor is increased, a phase correction value is automatically calculated, and controllability is excellent.

**SOLUTION:** A position detector 2 detecting a magnetic position of a rotary magnet type polyphase synchronous motor 1 and a driving equipment 43 driving the rotary magnet type polyphase synchronous motor are installed. The rotary magnet type polyphase synchronous motor 1 on which the position detector 2 is fixed is driven with the driving equipment 43. After the rotary magnet type polyphase synchronous motor 1 reaches a constant speed, a current and a driving voltage of the rotary magnet type polyphase synchronous motor 1 are measured. By using the current, the driving voltage, constants of the rotary magnet type polyphase synchronous motor 1, and the above constant speed, the phase correction value of a two axes coordinate system which is used in the control based on the fixing error of the a position detector 2 and a two axes coordinate system in which polyphase AC coordinate system is converted is calculated. The rotor position of the rotary magnet type polyphase synchronous motor 1 from the position detector 2 is corrected by using the phase correction value.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転磁石形多相同期電動機の磁石位置を検出する位置検出器と、前記回転磁石形多相同期電動機を駆動する駆動装置と、を備え、前記位置検出器を取り付けた前記回転磁石形多相同期電動機を前記駆動装置で駆動し、前記回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達した後に、前記回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧を測定し、これらの電流、駆動電圧、前記回転磁石形多相同期電動機の定数及び前記一定の速度を用いて、前記位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相補正値を算出し、この位相補正値により前記位置検出器からの前記回転磁石形多相同期電動機の回転子位置を補正することを特徴とする回転磁石形多相同期電動機の制御方法。

【請求項2】 前記位相補正値を算出する前記回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は前記多相座標系から見た電流と駆動電圧の成分であることを特徴とする請求項1に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御方法。

【請求項3】 前記位相補正値を算出する前記回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は前記制御に用いる2軸座標軸から見た電流と駆動電圧の成分であることを特徴とする請求項1に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御方法。

【請求項4】 前記回転磁石形多相同期電動機に前記位置検出器を最初に取り付けたときに前記位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相補正値を算出し、その後は前記位相補正値の記憶された値を用いて前記位置検出器からの前記回転磁石形多相同期電動機の回転子位置を補正することを特徴とする請求項1に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御方法。

【請求項5】 前記位相補正値は、制御に用いる2軸座標軸のd軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線自己インダクタンスによる電圧降下を減じた値をq軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線抵抗による電圧降下を減じた値で除した値に基づいて算出することを特徴とする請求項3に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御方法。

【請求項6】 前記位相補正値は、前記回転磁石形多相同期電動機を正転方向に回転させて求めた位相補正値と逆転方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とすることを特徴とする請求項1に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御方法。

【請求項7】 前記回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、エレベータのかごと釣合おもりと平衡させた状態で前記位相補正値を算出する運転を行うことを特徴とする請求項1に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御方法。

【請求項8】 前記回転磁石形多相同期電動機でエレベ

ータ巻上機を駆動し、前記位相補正値は、前記エレベータ巻上機を上昇方向に回転させて求めた位相補正値と下降方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とすることを特徴とする請求項1に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御方法。

【請求項9】 回転磁石形多相同期電動機の磁石位置を検出する位置検出器と、前記回転磁石形多相同期電動機を駆動する駆動装置と、前記回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達したことを検出する検出タイミング検出手段と、前記回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達したときに前記回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧を測定するデータ取込手段と、これらの電流、駆動電圧、前記回転磁石形多相同期電動機の定数及び前記一定の速度を用いて前記位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相差を算出する位相補正値検出手段と、この位相補正値により前記位置検出器からの前記回転磁石形多相同期電動機の回転子位置を補正する回転子位置補正手段と、を備えたことを特徴とする回転磁石形多相同期電動機の制御装置。

【請求項10】 前記位相補正値を算出する前記回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は前記多相座標系から見た電流と駆動電圧の成分であることを特徴とする請求項9に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御装置。

【請求項11】 前記位相補正値を算出する前記回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は前記制御に用いる2軸座標軸から見た電流と駆動電圧の成分であることを特徴とする請求項9に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御装置。

【請求項12】 前記回転磁石形多相同期電動機に前記位置検出器を最初に取り付けたときに前記位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相補正値を算出し、その後は前記位相補正値の記憶された値を用いて前記位置検出器からの前記回転磁石形多相同期電動機の回転子位置を補正することを特徴とする請求項9に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御装置。

【請求項13】 前記位相補正値は、制御に用いる2軸座標軸のd軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線自己インダクタンスによる電圧降下を減じた値をq軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線抵抗による電圧降下を減じた値で除した値に基づいて算出することを特徴とする請求項11に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御装置。

【請求項14】 前記位相補正値は、前記回転磁石形多相同期電動機を正転方向に回転させて求めた位相補正値と逆転方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とすることを特徴とする請求項9に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御装置。

【請求項15】 前記回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、エレベータのかごと釣合おもりと平衡させた状態で前記位相補正值を算出する運転を行うことを特徴とする請求項9に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御装置。

【請求項16】 前記回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、前記位相補正值は、前記エレベータ巻上機を上昇方向に回転させて求めた位相補正值と下降方向に回転させて求めた位相補正值の平均値とすることを特徴とする請求項9に記載の回転磁石形多相同期電動機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、回転磁石形多相同期電動機の制御方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】永久磁石形同期電動機に対してベクトル制御を行う場合、一般に固定子巻線の基準点とロータマグネットの基準点の2つの基準点に合わせて、絶対位置検出器を永久磁石形同期電動機に取付け、この絶対位置情報を制御装置に取り込み、d-q座標系へ変換する場合の位相とすることが提案されている。

【0003】図10～図13に基づいて従来例を詳細に説明する。図10は制御装置の詳細を示すブロック図、図11は永久磁石形同期電動機の一相分の等価回路、図12はd軸電流をゼロに制御した場合の永久磁石形同期電動機のベクトル図、図13は絶対位置検出器2に取付け誤差がある場合の永久磁石形同期電動機のベクトル図を示す。

【0004】図において同一符号は同一又は相当部分を示し、1は永久磁石形同期電動機、2は永久磁石形同期電動機1の回転子の回転に伴う絶対位置(J1)を検出する絶対位置検出器、3は絶対位置検出器2の位置出力(J1)から永久磁石形同期電動機1の回転子角速度を演算する回転子角速度演算器、5は永久磁石形同期電動機1に流れる三相交流電流(I1u、I1v、I1w)を永久磁石形同期電動機1の固定子巻線に印加される交流電圧の周波数と同期して回転する二軸の回転座標系(d-q座標系)での電流(I1d、I1q)に変換する三相-二相変換器である。

【0005】又、4はd-q座標系における電圧指令値を三相の電圧指令値に変換する二相-三相変換器、6は永久磁石形同期電動機1の固定子巻線電流のd軸成分指令(I1dcom)とその実際値(I1d)との差を増幅して指令値通りの電流を流すd軸電流コントローラ、7は永久磁石形同期電動機1の固定子巻線電流のq軸成分を制御するq軸電流コントローラ、8は永久磁石形同期電動機1の回転子角速度( $\omega_r$ )を指令値( $\omega_{rcm}$ )通りに制御する速度コントローラである。

【0006】又、9は絶対位置検出器2の位置出力(J1)から回転子の電気角位相(Th)を演算する位相演算器で、この電気角位相(Th)は三相のu相軸に $\alpha$ 相軸を一致させた $\alpha$ - $\beta$ 座標系から見たd-q座標系の回転角度を示している。10は直流電圧を可変電圧、可変周波数の三相交流電圧に変換するPWMインバータ、11はPWMインバータ10から永久磁石形同期電動機1に流れる三相交流電流を検出する電流検出器、12、13、14は減算器である。

【0007】このような構成において、PWMインバータ10は二相-三相変換器4からの出力に応じた周波数、電圧の出力を発生し、永久磁石形同期電動機1の回転速度やトルクを制御することになる。永久磁石形同期電動機1の一相分の等価回路は、図11に示すように、電機子巻線抵抗(Ra)、電機子巻線自己インダクタンス(La)及び永久磁石による速度起電力(V)を直列に接続した回路の両端に電動機相電圧(E)を印加すると電機子電流(I)が流れるものとして表わされる。

【0008】従って、電機子巻線鎖交磁束数を $\phi$ とすると、d軸電流をゼロに制御した場合(即ち、絶対位置検出器2の取付け誤差がない場合)はI1d=0、I1q=Iとなり、図12に示すベクトル図が成立する。ここで、Vrは電機子巻線抵抗(Ra)の電機子電流Iによる電圧降下( $V_r = R_a \times I$ )、Vdは電機子巻線自己インダクタンス(La)の電機子電流(I)による電圧降下( $V_d = \omega_l \times L_a \times I$ )である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の永久磁石形同期電動機の制御方法及びその装置では、d軸電流をゼロに制御した場合の永久磁石形同期電動機1の発生トルク(T1)は下式で表わすことができる。

$$T1 = p \times \phi \times I1q$$

ここで、pは永久磁石形同期電動機1の極対数である。しかし、絶対位置検出器2の永久磁石形同期電動機1への取付けにおいて、回転方向に機械角( $\theta$ )だけ取付け誤差があったとすると、制御装置が認識している位相と実際の位相との間に誤差が生じ、図12の状態でも永久磁石形同期電動機1を制御しようとしても、図13に示すように、電機子電流Iはq軸に一致しなく、q軸と回転角( $\theta$ )だけずれたq'軸上にずれてしまう。ここで、 $\theta_1 = p \times \theta$ である。

【0010】この状態におけるd軸電流をゼロに制御した場合の永久磁石形同期電動機1の発生トルク(T2)は下式で表わすことができる。

$$T2 = p \times \phi \times I1q \times \cos(p \times \theta)$$

したがって、 $\cos(p \times \theta)$ の係数だけ発生トルクが減少してトルク-電流特性の効率が低下し、更に永久磁石形同期電動機1にd軸分電流が流れるために永久磁石が減磁される状態にさらされるという問題が生じる。

【0011】そして従来では、絶対位置検出器2の永久

磁石形同期電動機1への取付けは、固定子巻線の基準点とロータマグネットの基準点の2つの基準点に合わせて、人の手で絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に取付けていたので、特に永久磁石形同期電動機1の極対数が大きい場合には、絶対位置検出器2の取付け精度が極めて厳しくなるという問題があった。

【0012】この発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、位置検出器の回転磁石形多相同期電動機への取付け精度の許容値を広げ、かつ制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相差を補正して制御性の良い回転磁石形多相同期電動機の制御方法及びその装置を得ることを目的としている。

【0013】更に、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動する場合において、位置検出器の回転磁石形多相同期電動機への取付け精度の許容値を広げ、かつ制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相差を補正して制御性の良い回転磁石形多相同期電動機の制御方法及びその装置を得ることを目的としている。

【0014】  
【課題を解決するための手段】この発明に係わる永久磁石形同期電動機の制御方法においては、回転磁石形多相同期電動機の磁石位置を検出する位置検出器と、回転磁石形多相同期電動機を駆動する駆動装置と、を備え、位置検出器を取り付けた回転磁石形多相同期電動機を駆動装置で駆動し、回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達した後に、回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧を測定し、これらの電流、駆動電圧、回転磁石形多相同期電動機の定数及び前記一定の速度を用いて、位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相補正値を算出し、この位相補正値により位置検出器からの回転磁石形多相同期電動機の見当位置を補正するものである。

【0015】又、位相補正値を算出する回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は多相座標系から見た電流と駆動電圧の成分であるものである。

【0016】又、位相補正値を算出する回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は制御に用いる2軸座標軸から見た電流と駆動電圧の成分であるものである。

【0017】又、回転磁石形多相同期電動機に位置検出器を最初に取り付けたときに位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相補正値を算出し、その後は位相補正値の記憶された値を用いて位置検出器からの回転磁石形多相同期電動機の見当位置を補正するものである。

【0018】又、位相補正値は、制御に用いる2軸座標軸のd軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線自己イ

ンダクタンスによる電圧降下を減じた値をq軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線抵抗による電圧降下を減じた値で除した値に基づいて算出するものである。

【0019】又、位相補正値は、回転磁石形多相同期電動機を正転方向に回転させて求めた位相補正値と逆転方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とするものである。

【0020】又、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、エレベータのかごと釣合おもりと平衡させた状態で位相補正値を算出する運転を行うものである。

【0021】又、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、位相補正値は、エレベータ巻上機を上昇方向に回転させて求めた位相補正値と下降方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とするものである。

【0022】又、回転磁石形多相同期電動機の制御装置においては、回転磁石形多相同期電動機の磁石位置を検出する位置検出器と、回転磁石形多相同期電動機を駆動する駆動装置と、回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達したことを検出する検出タイミング検出手段と、回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達したときに回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧を測定するデータ取込手段と、これらの電流、駆動電圧、回転磁石形多相同期電動機の定数及び一定の速度を用いて位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相差を算出する位相補正値検出手段と、この位相補正値により位置検出器からの回転磁石形多相同期電動機の見当位置を補正する回転子位置補正手段と、を備えたものである。

【0023】又、位相補正値を算出する回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は多相座標系から見た電流と駆動電圧の成分であるものである。

【0024】又、位相補正値を算出する回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は制御に用いる2軸座標軸から見た電流と駆動電圧の成分であるものである。

【0025】又、回転磁石形多相同期電動機に位置検出器を最初に取り付けたときに位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相補正値を算出し、その後は位相補正値の記憶された値を用いて位置検出器からの回転磁石形多相同期電動機の見当位置を補正するものである。

【0026】又、位相補正値は、制御に用いる2軸座標軸のd軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線自己インダクタンスによる電圧降下を減じた値をq軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線抵抗による電圧降下を減じた値で除した値に基づいて算出するものである。

【0027】又、位相補正値は、回転磁石形多相同期電動機を正転方向に回転させて求めた位相補正値と逆転方

向に回転させて求めた位相補正値の平均値とするものである。

【0028】更に、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、エレベータのかごと釣合おもりと平衡させた状態で位相補正値を算出する運転を行うものである。

【0029】そして、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、位相補正値は、エレベータ巻上機を上昇方向に回転させて求めた位相補正値と下降方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とするものである。

【0030】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. この発明の第1の実施の形態を図1～図4に基づき説明する。図1は制御装置の詳細を示すブロック図、図2は位相補正設定を行う制御装置の構成を示すブロック図、図3は制御装置の動作を示すフローチャート、図4は永久磁石形同期電動機からの各種データの取込みタイミングを示すタイミングチャートである。

【0031】図において、従来例と同一符号は同一又は相当部分を示し、16は後述の位相補正設定を行う制御装置49からの位相補正値( $\theta 1$ )を位相演算器9からの電気角位相( $\text{Th}$ )から減算する減算器、42は商用電源、43は永久磁石形同期電動機1の駆動装置、49は絶対位置検出器2の位相補正設定を行う制御装置で後述のデータ取込手段44、位相補正値検出タイミング検出手段45、位相補正値検出手段46、位相補正値記憶手段47、補正値出力手段48より構成される。

【0032】データ取込手段44は駆動装置43と絶対位置検出器2とからデータを採取し、位相補正値検出タイミング検出手段45は位相補正値を検出するタイミングを検出し、位相補正値検出手段46は位相補正値検出タイミング検出手段45で得られたタイミングで位相補正値を算出し、位相補正値記憶手段47は位相補正値検出手段46で得られた位相補正値を記憶し、補正値出力手段48は位相補正値記憶手段47で記憶した位相補正値を出力するものである。

【0033】次に、位相補正設定を行う制御装置49の動作について説明する。まず絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に組付け後、後述の補正値検出フラグをリセットする。次に位相補正値算出運転として、補正値出力手段48の出力( $\theta 1$ )を0に設定し、永久磁石形同期電動機1を駆動装置43によりd軸電流をゼロにするよう制御しながら駆動し、データ取込手段44に駆動装置43からのデータ(K21)と絶対位置検出器2とからの速度データ(K20)(図4(a)に示す。)を取り込む。

【0034】位相補正値検出タイミング検出手段45は、データ取込手段44からのデータ(K23)に基づいて、永久磁石形同期電動機1の速度が一定になったこ

とを検出したら、図4(e)に示すように一定速検出タイミング信号(K24)を位相補正値検出手段46へ出力する。そして、位相補正値検出手段46は、この一定速検出タイミング信号(K24)を受けた後、データ取込手段44を介して駆動装置43より電機子電流(I)の値と電動機相電圧(E)のデータ(K22)を取り込む。そして、次に示す式を用いて回転角( $\theta 1 = p \times \theta$ )を算出する。

$$\text{【0035】 } E^2 = (V_r + V \times \cos \theta 1)^2 + (V_d + \sin \theta 1)^2$$

$$\theta 1 = \arcsin \left( \frac{E^2 - (R_a \times I)^2 - (\omega 1 \times L_a \times I)^2 - V^2}{2V \times ((R_a \times I)^2 + (\omega 1 \times L_a \times I)^2)^{1/2}} \right) - \arctan (R_a / (\omega 1 \times L_a))$$

ここで、 $R_a$ 、 $L_a$ は永久磁石形同期電動機1の定数であり、 $\omega 1$ は永久磁石形同期電動機1の駆動周波数から求められ、又Vは固定子巻線に誘起される速度起電力で駆動周波数から求められる。従って、電機子電流(I)と電動機相電圧(E)を測定すれば、回転角( $\theta 1$ )を算出することができる。

【0036】このように、位相補正値検出手段46で算出された回転角( $\theta 1$ )は、位相補正値として位相補正値格納手段47に記憶(データ(K25)として)される。そして、絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に組付け後に位相補正値算出運転を行ったことを示す補正値検出フラグをセットする。以後の運転では、この補正値検出フラグをチェックして、リセットされている場合は再度位相補正値算出運転を行い、セットされている場合は、補正値出力手段48が位相補正値格納手段47に記憶されている位相補正値( $\theta 1$ )を、データ(K26)として呼出し、駆動装置43に出力して位相演算器9からの電気角位相( $\text{Th}$ )を補正する。

【0037】更に、図3に示すフローチャートに基づきデータの処理方法を説明する。まずステップS50において、位相補正値が検出済みかどうかをチェックする。検出済みであればステップS51で位相補正値( $\theta 1$ )を位相補正値記憶手段47から読み出し、駆動装置43に出力して位相を補正する。一方、検出済みでなければ、ステップS52において位相補正値をゼロに設定し、ステップS53で一定速度で運転中かどうかをチェックする。一定速度で運転中でなければ終了し、一定速度で運転中であればステップS54へ進む。そこで駆動装置43からデータを取込み、次にステップS55で位相補正値( $\theta 1$ )を算出し、ステップS56でこの位相補正値( $\theta 1$ )を位相補正値記憶手段47に格納し、更にステップS57で補正値検出フラグをセットする。

【0038】以上詳述したように、位相補正設定を行う制御装置49は、絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に最初に組付けた後においては、電機子電流(I)と電動機相電圧(E)とを測定し、永久磁石形同

期電動機1に関する他の定数と組み合わせて位相補正值( $\theta 1$ )を算出し、この位相補正值( $\theta 1$ )を用いて電動機電流Iをq軸に一致させる(図13に示したベクトル図において、d軸とd'軸とが一致させる。)ように制御するので、 $\cos(\theta 1)$ の係数だけ発生トルクが減少してトルク-電流特性の効率が低下することを防ぐと共に永久磁石形同期電動機1にd軸分電流が流れることによる永久磁石の減磁という問題も解消することができる。

【0039】又、このように絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に組付けた後に、そこから得られるデータに基づいて検出器の取付け誤差に起因する位相補正值( $\theta 1$ )を算出してこれを制御に用いるので、取付け精度が極めて厳しい場合においても、従来のように取付け精度を人手に依存する場合と異なって、ある程度ラフに取り付けることができ作業性が向上する。

【0040】又、補正值検出フラグを用いて、絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に最初に組付けた後においてのみ位相補正設定を行うようにし、一度設定された場合には再度位相補正設定を行うことなく、位相補正值記憶手段47に格納された位相補正值( $\theta 1$ )を用いるので制御効率を向上させることができる。

【0041】更に、位相補正值( $\theta 1$ )を算出するためのデータを取り込む場合には、永久磁石形同期電動機1の速度が一定になったかどうかを検出して行っているので、再現性のある正確な位相補正值( $\theta 1$ )を算出することができる。

【0042】実施の形態2. この発明の第2の実施の形態である位相補正值( $\theta 1$ )の他の算出方法を図5及び図6に基づき説明する。図5は制御装置の詳細を示すブロック図、図6はd-q座標軸の制御量から位相補正值( $\theta 1$ )を生成するブロック図である。図において、従来例及び第1の実施の形態と同一符号は同一又は相当部分を示し、21aは位相補正設定を行う制御装置、22は係数J2演算器、23は係数J3演算器、24は係数J4演算器、25は係数J5演算器、26は $\arcsin$ テーブルから入力の $\arcsin$ を演算する $\arcsin$ 演算器、27は加算器、28、29は乗算器、30、31、32は減算器、33は除算器である。

【0043】この実施の形態では、絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に最初に組付けた後の位相補正設定においては、永久磁石形同期電動機1を駆動装置43によりd軸電流をゼロにするよう制御しながら駆動し、絶対位置検出器2からの速度データ(K20)(図4(a)に示す。)を取り込み、第1の実施の形態において用いた駆動装置43からのデータ(K21)の代わりに、三相-二相変換器5からq軸電流I1qを、d軸電流コントローラ6からd軸電圧V1dを、q軸電流コントローラ7からq軸電圧V1qをそれぞれ取り込む。

【0044】そして次に示す式を用いて位相補正值( $\theta$

1)を算出する。

$$\theta 1 = \arcsin \left( \frac{(V1d^2 + V1q^2) / 3 - (Ra \times I1q / 3^{1/2})^2 - (\omega 1 \times La \times I1q / 3^{1/2})^2 - V^2}{(2V \times ((Ra \times I1q / 3^{1/2})^2 + (\omega 1 \times La \times I1q / 3^{1/2})^2)^{1/2})} \right) - \arctan(Ra / (\omega 1 \times La))$$

ここで、Ra、Laは永久磁石形同期電動機1の定数であり、 $\omega 1$ は永久磁石形同期電動機1の駆動周波数から求められ、又Vは固定子巻線に誘起される速度起電力で駆動周波数から求められる。従って、三相-二相変換器5からq軸電流I1qを、d軸電流コントローラ6からd軸電圧V1dを、q軸電流コントローラ7からq軸電圧V1qをそれぞれ取り込めば、回転角( $\theta 1$ )を算出することができる。

【0045】上述の回転角( $\theta 1$ )を算出する式を以下に示すように変形することにより、図6に示す回路を導くことができる。

$$\theta 1 = \arcsin \left( \frac{(J2 \times (V1d^2 + V1q^2) / 3 - J3) / (I1q / 3^{1/2}) - J4 \times (I1q / 3^{1/2})}{J5} \right) - J5$$

$$J2 = 1 / (2V \times (Ra^2 + (\omega 1 \times La)^2)^{1/2})$$

$$J3 = 1 / (2(Ra^2 + (\omega 1 \times La)^2)^{1/2})$$

$$J4 = (Ra^2 + (\omega 1 \times La)^2)^{1/2} / (2V)$$

$$J5 = \arctan(Ra / (\omega 1 \times La))$$

【0046】即ち図6において、入力されたd及びq軸電圧V1d及びV1qをそれぞれ2割し、信号K1=V1d<sup>2</sup>、信号K2=V1q<sup>2</sup>を得る。これらを加算器27で加え合わせ3で割ったものを信号K3とする。これに乗算器28で係数J2演算器22からの係数J2を掛け、更に減算器30で係数J3演算器23からの係数J3を引いたものを信号K4とする。一方、除算器33において信号K4を入力されたq軸電流I1qを3<sup>1/2</sup>で割ったものを信号K5とし、乗算器29においてq軸電流I1qを3<sup>1/2</sup>で割ったものに係数J4演算器24からの係数J4を掛けたものを信号K6とする。

【0047】そして、減算器31において信号K5から信号K6を引き、 $\arcsin$ 演算器26でこの値に対する位相角を算出し、減算器32において、この位相角から係数J5演算器25からの係数J5を引いたものを回転角( $\theta 1$ )として出力する。ここで、このようにして算出された位相補正值( $\theta 1$ )は、位相補正設定を行う制御装置21aに含まれている図2に示すような位相補正值記憶手段47に格納され、位相補正值を算出した後の通常の運転ではこの位相補正值記憶手段47に格納された位相補正值( $\theta 1$ )を読み出して、減算器16で位相演算器9からの電気角位相(Th)から減算し位相を補正することになる。

【0048】以上詳述したように、この実施の形態によれば、永久磁石形同期電動機1の駆動制御に用いているd-q軸座標系の制御量であるI1q、V1d、V1q



を用いて位相補正值( $\theta 1$ )を算出している、制御システム内での位相補正值( $\theta 1$ )の算出には演算の簡略化の点で極めて有利である。

【0049】実施の形態3. この発明の第3の実施の形態である位相補正值( $\theta 1$ )の更に他の算出方法を図7及び図8に基づき説明する。図7は制御装置の詳細を示すブロック図、図8はd-q座標軸の制御量から位相補正值( $\theta 1$ )を生成するブロック図である。図において、従来例及び第1、2の実施の形態と同一符号は同一又は相当部分を示し、21bは位相補正設定を行う制御装置、35は乗算器、36、39はそれぞれ電機子巻線抵抗( $R_a$ )、電機子巻線自己インダクタンス( $L_a$ )の係数器、37、40は減算器、38は除算器、41は $\arctan$ テーブルから入力した $\arctan$ を演算する $\arctan$ 演算器である。

【0050】この実施の形態では、絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に最初に組付けた後の位相補正設定においては、永久磁石形同期電動機1を駆動装置43によりd軸電流をゼロにするよう制御しながら駆動し、絶対位置検出器2からの速度データ( $K20$ ) (図4(a)に示す。)を取り込み、第2の実施の形態と同様に、三相二相変換器5からq軸電流 $I1q$ を、d軸電流コントローラ6からd軸電圧 $V1d$ を、q軸電流コントローラ7からq軸電圧 $V1q$ をそれぞれ取り込み、更に角速度演算器3から電気角速度 $\omega r$ を取り込む。

【0051】そして、位相補正值( $\theta 1$ )は図11に示す永久磁石形同期電動機1の一相分の等価回路と図13に示す絶対位置検出器2に取付け誤差がある場合の永久磁石形同期電動機のベクトル図から、以下に示すように算出することができる。

$$\theta 1 = \arctan \left( \frac{(V1d - \omega r \times L_a \times I1q)}{(V1q - R_a \times I1q)} \right)$$

ここで、 $R_a$ 、 $L_a$ は永久磁石形同期電動機1の定数であり、 $\omega r$ は永久磁石形同期電動機1の電気角速度から求められる。従って、三相二相変換器5からq軸電流 $I1q$ を、d軸電流コントローラ6からd軸電圧 $V1d$ を、q軸電流コントローラ7からq軸電圧 $V1q$ をそれぞれ取り込めば、回転角( $\theta 1$ )を算出することができる。

【0052】即ち図8において、乗算器35において入力されたq軸電流 $I1q$ に電気角速度 $\omega r$ を掛け、これに係数器36で電機子巻線自己インダクタンス( $L_a$ )を掛け、更に減算器37で入力されたd軸電圧 $V1d$ から引き、これを信号 $K14$ とする。一方、入力されたq軸電流 $I1q$ に係数器39で電機子巻線抵抗( $R_a$ )を掛け、更に減算器40で入力されたq軸電圧 $V1q$ から引き、これを信号 $K16$ とする。そして、除算器38において信号 $K14$ を信号 $K16$ で割り、この信号を $\arctan$ 演算器41に入力し、この値に対する位相角を回転角( $\theta 1$ )として出力する。

【0053】ここで、このようにして算出された位相補正值( $\theta 1$ )は、位相補正設定を行う制御装置21aに含まれている図2に示すような位相補正值記憶手段47に格納され、位相補正值を算出した後の通常の運転ではこの位相補正值記憶手段47に格納された位相補正值( $\theta 1$ )を読み出して、減算器16で位相演算器9からの電気角位相( $\theta h$ )から減算し位相を補正することになる。

【0054】以上詳述したように、この実施の形態によれば、永久磁石形同期電動機1の駆動制御に用いているd-q軸座標系の制御量である $I1q$ 、 $V1d$ 、 $V1q$ を用いて位相補正值( $\theta 1$ )を算出している、制御システム内での位相補正值( $\theta 1$ )の算出には演算の簡略化の点で極めて有利である。

【0055】又、は永久磁石形同期電動機1の回転周波数( $\omega$ )としては、駆動周波数( $\omega 1$ )だけでなく、角速度演算器3で求めた実際の電気角速度( $\omega r$ )を用いることもでき、更に、図13に示す絶対位置検出器2に取付け誤差がある場合の永久磁石形同期電動機のベクトル図より導いた位相補正值( $\theta 1$ )の算出式を用いるので、制御装置の回路構成が簡単になる利点がある。

【0056】実施の形態4. この発明の第4の実施の形態である位相補正設定を行う制御装置をエレベータを駆動する永久磁石形同期電動機1に用いた場合について、図9に基づき説明する。図9は制御装置の詳細を示すブロック図である。図において、従来例及び第1、2、3の実施の形態と同一符号は同一又は相当部分を示し、21cは位相補正設定を行う制御装置、58はエレベータ巻上機綱車、59は釣合おもり、60は綱車58に掛けられたロープ、61はエレベータのかご、62は位相補正モード設定スイッチである。

【0057】この実施の形態では、絶対位置検出器2を永久磁石形同期電動機1に最初に組付けた後の位相補正設定においては、永久磁石形同期電動機1を駆動装置43によりd軸電流をゼロにするよう制御しながら駆動し、絶対位置検出器2からの速度データ( $K20$ ) (図4(a)に示す。)を取り込み、第2の実施の形態と同様に、三相二相変換器5からq軸電流 $I1q$ を、d軸電流コントローラ6からd軸電圧 $V1d$ を、q軸電流コントローラ7からq軸電圧 $V1q$ をそれぞれ取り込み、更に角速度演算器3から電気角速度 $\omega r$ を取り込む。

【0058】そして、第3の実施の形態と同様に、位相補正值( $\theta 1$ )は図11に示す永久磁石形同期電動機1の一相分の等価回路と図13に示す絶対位置検出器2に取付け誤差がある場合の永久磁石形同期電動機のベクトル図から、以下に示すように算出することができる。

$$\theta 1 = \arctan \left( \frac{(V1d - \omega r \times L_a \times I1q)}{(V1q - R_a \times I1q)} \right)$$

ここで、 $R_a$ 、 $L_a$ は永久磁石形同期電動機1の定数であり、 $\omega r$ は永久磁石形同期電動機1の電気角速度から

求められる。従って、三相-二相変換器5からq軸電流 $I1q$ を、d軸電流コントローラ6からd軸電圧 $V1d$ を、q軸電流コントローラ7からq軸電圧 $V1q$ をそれぞれ取り込めば、回転角 $(\theta1)$ を算出することができる。

【0059】ところで、上式を用いて回転角 $(\theta1)$ を算出する際に、上式の分子に含まれる項 $(\omega r \times L a \times I1q)$ と分母に含まれる項 $(R a \times I1q)$ を可能な限り小さくして、 $R a$ の値の温度変化による算出精度への影響と $I1q$ の測定誤差による算出精度への影響を少なくすることが、エレベータを駆動する永久磁石形同期電動機1の制御装置としては極めて重要である。

【0060】そこで、エレベータのかご61に釣合おもり59と平衡する平衡荷重を積み、位相補正モード設定スイッチ62により通常制御モードから位相補正モードに切り換えてから、第3の実施の形態と同様の方法で位相補正值算出運転を行う。

【0061】このとき、まずエレベータのかご61を上昇させる方向に駆動して位相補正值算出運転を行い、上昇側位相補正值 $(\theta1u)$ を求める。次に、エレベータのかご61を下降させる方向に駆動して位相補正值算出運転を行い、下降側位相補正值 $(\theta1d)$ を求める。そして、減算器16で位相演算器9からの電気角位相 $(Th)$ から減算する位相補正值としては、

$$\theta1 = (\theta1u + \theta1d) / 2$$

として、両者の平均値を用いることもできる。

【0062】以上のように、この実施の形態によれば、位相補正值 $(\theta1)$ を算出する際に、永久磁石形同期電動機1の負荷をほとんどゼロにした状態で行うので、位相補正值 $(\theta1)$ を算出する場合の誤差の要因である $R a$ の値の温度変化の影響や $I1q$ の測定誤差の影響を取り除くことができ、エレベータの駆動に欠くことのできない制御性の良さを確保することができる。

【0063】更に、電子的に位相補正值を算出する制御装置を用いれば、通常のエレベータの制御に必要としない特殊な測定計器を用いて位相補正值を算出する必要がなく、又エレベータの機械室で容易に制御装置を操作することもできる。

【0064】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0065】回転磁石形多相同期電動機の磁石位置を検出する位置検出器と、回転磁石形多相同期電動機を駆動する駆動装置と、を備え、位置検出器を取り付けた回転磁石形多相同期電動機を駆動装置で駆動し、回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達した後に、回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧を測定し、これらの電流、駆動電圧、回転磁石形多相同期電動機の定数及び前記一定の速度を用いて、位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算し

た2軸座標系との位相補正值を算出し、この位相補正值により位置検出器からの回転磁石形多相同期電動機の回転子位置を補正するので、位置検出器を回転磁石形多相同期電動機に組付けた後にそこから得られるデータに基づいて検出器の取付け誤差に起因する位相補正值を算出し、これを制御に用いることになり、検出器の取付け精度を緩和すると共に発生トルクが減少してトルク-電流特性の効率が低下することを防ぐという効果がある。

【0066】又、位相補正值を算出する回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は多相座標系から見た電流と駆動電圧の成分であるので、位置検出器を回転磁石形多相同期電動機に組付けた後にそこから得られる実際のデータに基づいて検出器の取付け誤差に起因する位相補正值を算出し、これを制御に用いることになり、検出器の取付け精度を緩和すると共に発生トルクが減少してトルク-電流特性の効率が低下することを防ぐという効果がある。

【0067】又、位相補正值を算出する回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は制御に用いる2軸座標軸から見た電流と駆動電圧の成分であるので、回転磁石形多相同期電動機の駆動制御に用いているd-q軸座標系の制御量を用いて位相補正值を算出することになり、制御システム内での位相補正值の算出のための演算が簡略化される効果がある。

【0068】又、回転磁石形多相同期電動機に位置検出器を最初に取り付けたときに位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相補正值を算出し、その後は位相補正值の記憶された値を用いて位置検出器からの回転磁石形多相同期電動機の回転子位置を補正するので、回転磁石形多相同期電動機に取り付ける位置検出器を変更したときのみ位相補正值を算出することになり、通常運転における位相補正值の入手を高速化し制御性を高める効果がある。

【0069】又、位相補正值は、制御に用いる2軸座標軸のd軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線自己インダクタンスによる電圧降下を減じた値をq軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線抵抗による電圧降下を減じた値で除した値に基づいて算出するので、簡単な算出式を用いて位相補正值を算出することになり、位相補正值の算出動作を高速に行いかつ位相補正值の信頼性を向上させる効果がある。

【0070】又、位相補正值は、回転磁石形多相同期電動機を正転方向に回転させて求めた位相補正值と逆転方向に回転させて求めた位相補正值の平均値とするので、異なる2つ状態において求めた位相補正值の平均値を採用することになり、正転と逆転における制御性を平均化することのできる効果がある。

【0071】又、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、エレベータのかごと釣合おもりと平

衡させた状態で位相補正値を算出する運転を行うので、回転磁石形多相同期電動機の負荷電流の少ない状態で位相補正値を算出することになり、流れる電流量により変動する回転磁石形多相同期電動機の定数や流れる電流量の測定誤差の影響を最小にし位相補正値の測定精度を向上させる効果がある。

【0072】又、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、位相補正値は、エレベータ巻上機を上昇方向に回転させて求めた位相補正値と下降方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とするので、異なる2つ状態において求めた位相補正値の平均値を採用することになり、エレベータ巻上機の上昇運転と下降運転における制御性を平均化することのできる効果がある。

【0073】又、回転磁石形多相同期電動機の制御装置においては、回転磁石形多相同期電動機の磁石位置を検出する位置検出器と、回転磁石形多相同期電動機を駆動する駆動装置と、回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達したことを検出する検出タイミング検出手段と、回転磁石形多相同期電動機が一定の速度に到達したときに回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧を測定するデータ取込手段と、これらの電流、駆動電圧、回転磁石形多相同期電動機の定数及び一定の速度を用いて位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相差を算出する位相補正値検出手段と、この位相補正値により位置検出器からの回転磁石形多相同期電動機の回転子位置を補正する回転子位置補正手段と、を備えたので、位置検出器を回転磁石形多相同期電動機に組付けた後にそこから得られるデータに基づいて検出器の取付け誤差に起因する位相補正値を算出し、これを制御に用いることになり、検出器の取付け精度を緩和すると共に発生トルクが減少してトルク-電流特性の効率が低下することを防ぐという効果がある。

【0074】又、位相補正値を算出する回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は多相座標系から見た電流と駆動電圧の成分であるので、位置検出器を回転磁石形多相同期電動機に組付けた後にそこから得られる実際のデータに基づいて検出器の取付け誤差に起因する位相補正値を算出し、これを制御に用いることになり、検出器の取付け精度を緩和すると共に発生トルクが減少してトルク-電流特性の効率が低下することを防ぐという効果がある。

【0075】又、位相補正値を算出する回転磁石形多相同期電動機の電流と駆動電圧は制御に用いる2軸座標軸から見た電流と駆動電圧の成分であるので、回転磁石形多相同期電動機の駆動制御に用いているd-q軸座標系の制御量を用いて位相補正値を算出することになり、制御システム内での位相補正値の算出のための演算が簡略化される効果がある。

【0076】又、回転磁石形多相同期電動機に位置検出

器を最初に取り付けたときに位置検出器の取付け誤差に基づく制御に用いる2軸座標軸と多相交流座標系を換算した2軸座標系との位相補正値を算出し、その後は位相補正値の記憶された値を用いて位置検出器からの回転磁石形多相同期電動機の回転子位置を補正するので、回転磁石形多相同期電動機に取り付ける位置検出器を変更したときのみ位相補正値を算出することになり、通常運転における位相補正値の入手を高速化し制御性を高める効果がある。

【0077】又、位相補正値は、制御に用いる2軸座標軸のd軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線自己インダクタンスによる電圧降下を減じた値をq軸電圧成分からq軸電流成分の電機子巻線抵抗による電圧降下を減じた値で除した値に基づいて算出するので、簡単な算出式を用いて位相補正値を算出することになり、位相補正値の算出動作を高速に行いかつ位相補正値の信頼性を向上させる効果がある。

【0078】又、位相補正値は、回転磁石形多相同期電動機を正転方向に回転させて求めた位相補正値と逆転方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とするので、異なる2つ状態において求めた位相補正値の平均値を採用することになり、正転と逆転における制御性を平均化することのできる効果がある。

【0079】更に、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、エレベータのかごと釣合おもりと平衡させた状態で位相補正値を算出する運転を行うので、回転磁石形多相同期電動機の負荷電流の少ない状態で位相補正値を算出することになり、流れる電流量により変動する回転磁石形多相同期電動機の定数や流れる電流量の測定誤差の影響を最小にし位相補正値の測定精度を向上させる効果がある。

【0080】そして、回転磁石形多相同期電動機でエレベータ巻上機を駆動し、位相補正値は、エレベータ巻上機を上昇方向に回転させて求めた位相補正値と下降方向に回転させて求めた位相補正値の平均値とするので、異なる2つ状態において求めた位相補正値の平均値を採用することになり、エレベータ巻上機の上昇運転と下降運転における制御性を平均化することのできる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による制御装置の詳細を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による位相補正設定を行う制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態1による制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】 この発明の実施の形態1による永久磁石形同期電動機からの各種データの取込みタイミングを示すタイミングチャートである。

【図5】 この発明の実施の形態2による制御装置の詳細

細を示すブロック図である。

【図6】 この発明の実施の形態2によるd-q座標軸の制御量から位相補正值( $\theta 1$ )を生成するブロック図である。

【図7】 この発明の実施の形態3による制御装置の詳細を示すブロック図である。

【図8】 この発明の実施の形態3によるd-q座標軸の制御量から位相補正值( $\theta 1$ )を生成するブロック図である。

【図9】 この発明の実施の形態4による制御装置の詳細を示すブロック図である。

【図10】 従来の制御装置の詳細を示すブロック図である。

【図11】 従来の永久磁石形同期電動機の一相分の等価回路図である。

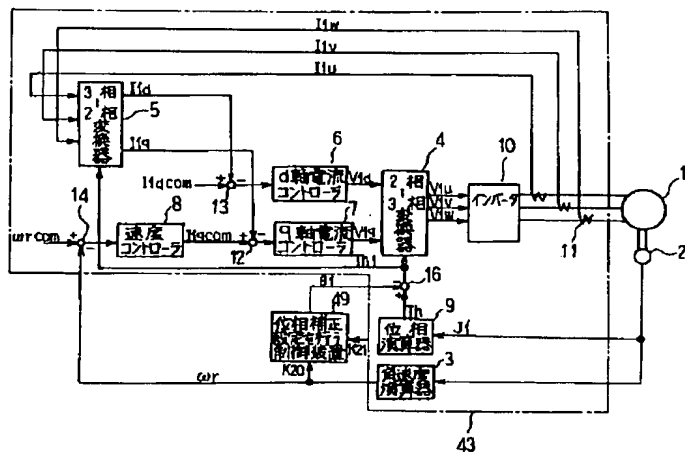
【図12】 従来のd軸電流をゼロに制御した場合の永久磁石形同期電動機のベクトル図である。

【図13】 従来の絶対位置検出器2に取付け誤差がある場合の永久磁石形同期電動機のベクトル図である。

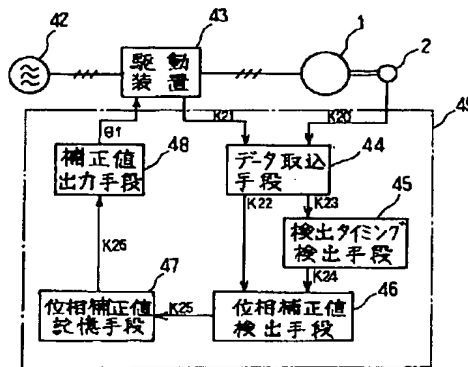
【符号の説明】

1 永久磁石形同期電動機、2 絶対位置検出器、3 回転子角速度演算器、4 二相-三相変換器、5 三相-二相変換器、9 位相演算器、11 電流検出器、16 減算器、21a、21b、21c、49 位相補正設定を行う制御装置、43 駆動装置、44 データ取込手段、45 位相補正值検出タイミング検出手段、46 位相補正值検出手段、47 位相補正值記憶手段、48 補正值出力手段、58 エレベータ巻上機綱車、59 釣合おもり、61 エレベータのかご、62 位相補正モード設定スイッチ。

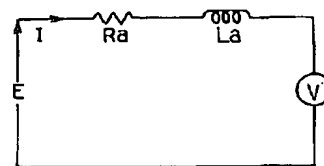
【図1】



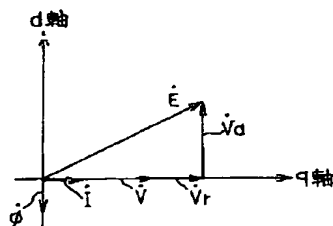
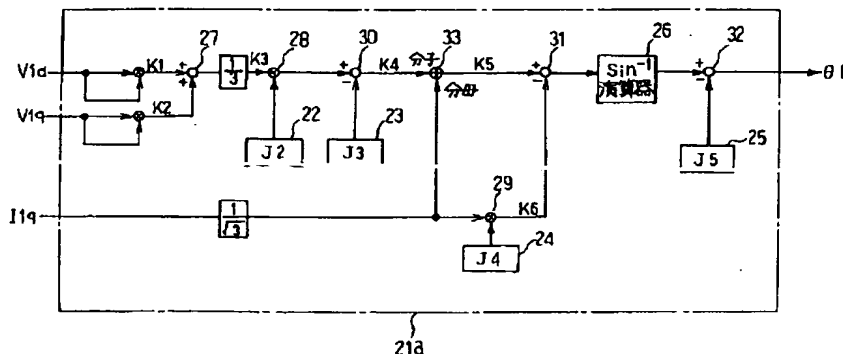
【図2】



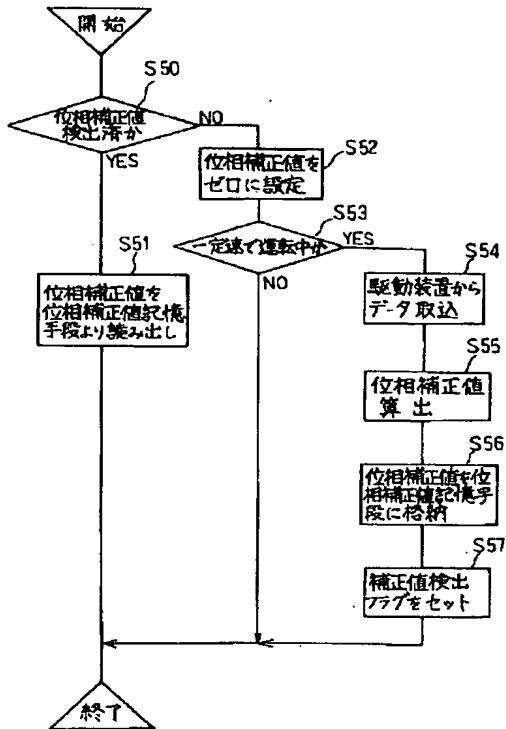
【図11】



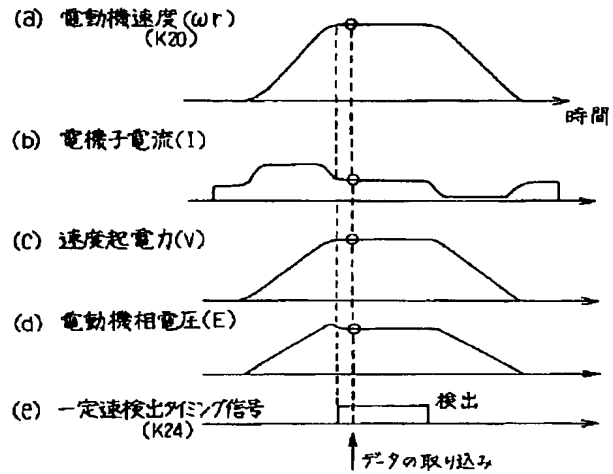
【図12】



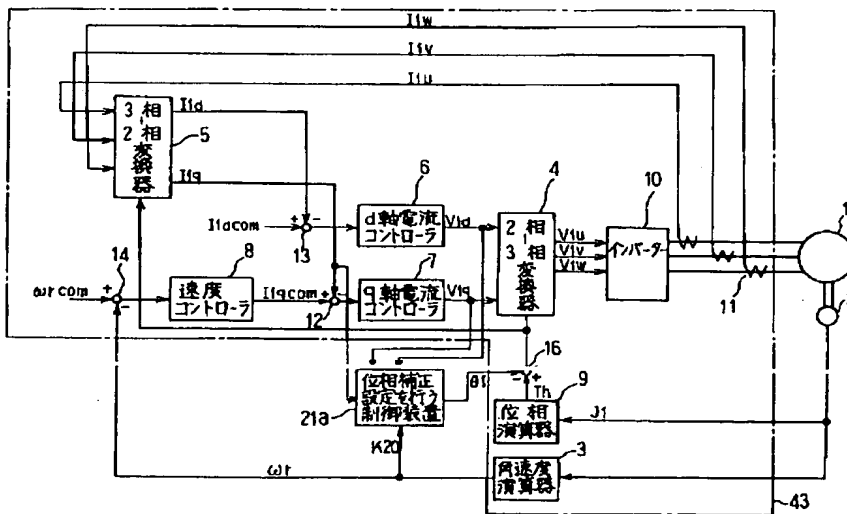
【図3】



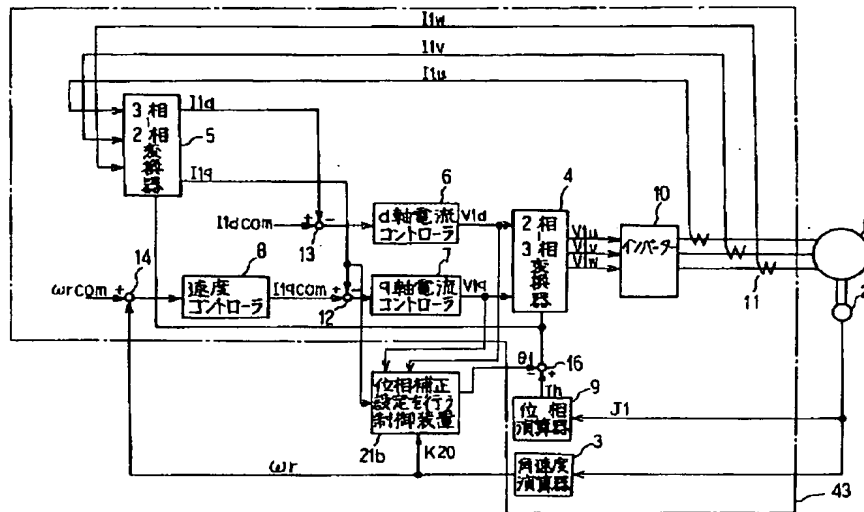
【図4】



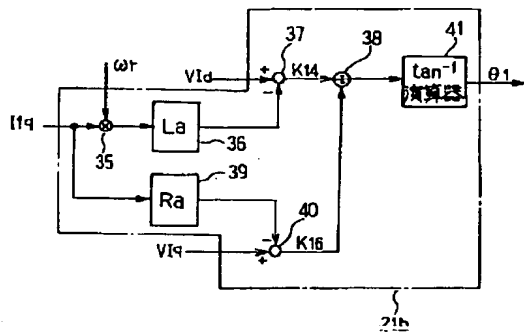
【図5】



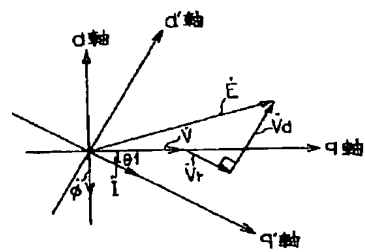
【図7】



【図8】



【図13】







Home



Search



List

Back to  
Record**MicroPat nt<sup>(R)</sup> PatS arch FullT xt: Record 1 of 1**  
Family of JP10080188 [How It Works](#)

Stage 1 Patent Family - "Complex"				Priorities and Applications			
CC	DocNum	KD	PubDate	CC	AppNum	KD	AppDate
<input type="checkbox"/>	CN 1051660	B	20000419	CN 97115592		A	19970721
				JP 234290		A	19960904
<input type="checkbox"/>	CN 1175816	A	19980311	CN 97115592		A	19970721
				JP 234290		A	19960904
<input type="checkbox"/>	JP 10080188	A2	19980324	JP 234290		A	19960904
<input type="checkbox"/>	KR 222384	B1	19991001	JP 234290		A	19960904
				KR 9718984		A	19970516
<input checked="" type="checkbox"/>	US 5796228	A	19980818	JP 234290		A	19960904
				US 823579		A	19970325
5 Publications found.							
Order selected Documents				Display the Extended Patent Family			



Home



Search



List

Back to  
Record

For further information, please contact:  
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)